

**Combustion engine with a split inlet conduit**

Patent Number: ■ EP1108878, A3  
Publication date: 2001-06-20  
Inventor(s): WOLTERS PETER DR-ING (DE)  
Applicant(s): FEV MOTORENTECH GMBH (DE)  
Requested Patent: ■ JP2001193469  
Application Number: EP20000125845 20001125  
Priority Number(s): DE19991060626 19991216  
IPC Classification: F02F1/42  
EC Classification: F02F1/42  
Equivalents: ■ DE19960626  
Cited patent(s): EP0867610; DE19803867; WO9517589; JP6066148

**Abstract**

The engine has a gas intake channel (4) opening into a passage (3), for each cylinder. The channel is divided by a dividing wall (5) over at least part of its length, into two part channels (4.1,4.2). At least one part channel has a groove-like profiling extending in flow direction. The dividing plane defined by the wall extends at right angles to the cylinder axis (6). The wall is a formed part of metal plate, and is fastened in the channel wall material by casting-in.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-193469  
(P2001-193469A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 2 B 31/00	3 0 1	F 0 2 B 31/00	3 0 1 B
F 0 1 L 3/06		F 0 1 L 3/06	B
F 0 2 F 1/42		F 0 2 F 1/42	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-377625(P2000-377625)  
(22) 出願日 平成12年12月12日 (2000.12.12)  
(31) 優先権主張番号 1 9 9 6 0 6 2 6 : 9  
(32) 優先日 平成11年12月16日 (1999.12.16)  
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 391011984  
エフ・エー・フアウ・モトーレンテヒニッ  
ク・ゲゼルシャフト・ミト・ベシユレンク  
テル・ハフツング  
FEV MOTORENTECHNIK  
GESELLSCHAFT MIT BE  
SCHRANKTER HATUNG &  
COMPANY KOMMANDIT  
GESELLSCHAFT  
ドイツ連邦共和国、アーヒエン、ノイエ  
ン  
ホーフストラーセ、181  
(74) 代理人 100069556  
弁理士 江崎 光史 (外3名)

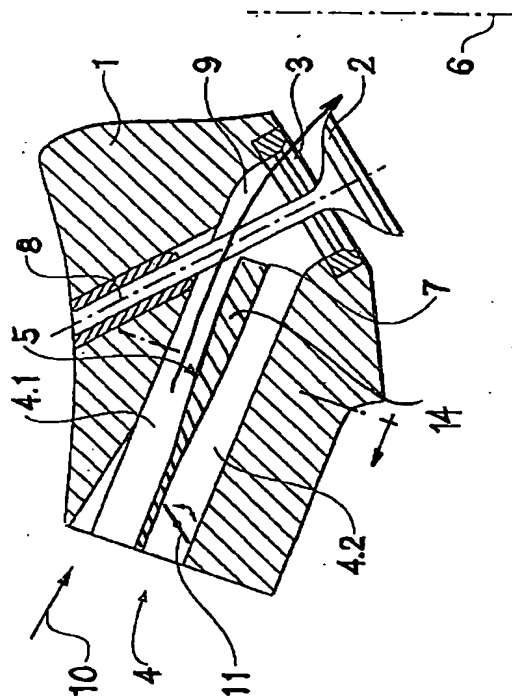
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分割されたガス吸気通路を有するピストン内燃機関

(57) 【要約】

【課題】 分割されたガス吸気通路を有するピストン内燃機関を、そのガス交換通路、特にガス吸気通路の形態に関して改善する。

【解決手段】 それぞれシリンダが、少なくとも1つの排出口 (3) へと通じる少なくとも1つのガス吸気通路 (4) を備え、このガス吸気通路が、少なくとも1つの部分長さにわたり、少なくとも1つの隔壁 (5) により少なくとも2つの部分通路 (4.1, 4.2) に分割されており、この隔壁が、少なくとも部分通路 (4.1; 4.2) のために、流れ方向に延在するトラフ状の輪郭を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれシリンダが、少なくとも1つの排出口(3)へと通じる少なくとも1つのガス吸気通路(4)を備え、このガス吸気通路が、少なくとも1つの部分長さにわたり、少なくとも1つの隔壁(5)により少なくとも2つの部分通路(4.1, 4.2)に分割されており、この隔壁が、少なくとも部分通路(4.1; 4.2)のために、流れ方向に延在するトラフ状の輪郭を備えるピストン内燃機関。

【請求項2】 隔壁(5)によって確定される分割平面が、本質的にシリンダの軸線(6)に対して横に延在するように整向されていることを特徴とする請求項1に記載のピストン内燃機関。

【請求項3】 隔壁(5)が、少なくとも1つの面に対し、少なくとも1つのトラフを備えることを特徴とする請求項1又は2に記載のピストン内燃機関。

【請求項4】 隔壁(5)が、板から成る形状部分によって形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の隔壁。

【請求項5】 形状部分(5)が、形状部分の長手方向縁部によって通路壁の材料内で固定されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載のピストン内燃機関。

【請求項6】 形状部分(5)が、鑄込みによって通路壁の材料内で固定されていることを特徴とする請求項1～5に記載のピストン内燃機関。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分割されたガス吸気通路を有するピストン内燃機関に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ピストン内燃機関においては、少なくとも、それぞれのシリンダのガス吸気弁と接続されているガス交換通路を、少なくとも1つの部分長さにわたり、少なくとも1つの隔壁により2つの部分通路に分離することが、例えば国際公開第95/17589号及びドイツ連邦共和国特許出願公開明細書第198 03 867号から公知である。これにおいては、流れ方向で見て初めに、隔壁が両方の部分通路の少なくとも一方のために、この部分通路を経て流れる容積流に影響を及ぼすことができる調整手段を備えている。これにより、流れが、部分通路の少なくとも一方によって、適切に、ガス流入弁の弁間隙領域の部分に導かれ、シリンダ内へ流入する空気質量又は充填質量の分配を、弁間隙を介して、他の部分流を絞ることによって変化させることができる。弁間隙を介する充填量の分配が、シリンダ内のスワールの形成を定めるので、部分通路の少なくとも一方を絞ることによって、最終的に、シリンダ内のスワール形成及びスワール強さが制御される。同時に、異なる充填成分の混合の度合いに影響を及ぼす可能性が与えられ

る。これにより質量分配は、上下の弁間隙領域に対して影響可能となる。分担大質量が上方の弁間隙領域を経て案内される場合には、それ自身シリンダ内でロールスワール(タンブル)を形成し、このロールスワールは燃焼に有利に影響を与えることができ、望まれる場合には、安定した層形成が、空気-燃料及び/又は排気ガス間で可能となる。閉鎖された下方の部分通路の場合のスワール形成は、それ以上に、僅かなエンジン負荷(部分負荷)の際に有利な燃焼反応を導く。これに対して全負荷においては、強いスワールが何も発生されるべきでなく、即ち両方の部分通路が開口されているべきである。

【0003】既に構造的な理由から、特に上方に位置する第1の部分通路は、例えば、燃料噴射ノズルがこの部分通路へ通じるという様式で、燃料供給と接続している。運転状態に応じて、閉鎖されるか又はほんの少しだけ開放された下方の部分通路の場合には、燃料-空気混合気が上方に位置する第1の部分通路を経て流れ、この際主に上方に位置する弁間隙領域に導かれる。その下方に位置する第2の部分通路の上方で、空気の供給も、また排気ガス還流部からの排気ガスの供給も高められるような程度に、下方の弁間隙領域に導かれる充填質量もまた高められるので、ガス流れの高まりに対応して第2の部分通路を経て、シリンダ内のスワール形成が低減される。ガス吸入によって両方の部分通路に案内される充填質量の分配を制御することによって、ロールスワールの強さが無段階に影響を受ける。この機能様式は、また燃料直接噴射装置を有するピストン内燃機関で通用している。

【0004】適当な構造的な通路分離の形態及び/又は燃料供給の時点(噴射時点)の選択においては、燃料-空気混合気又は排気ガス-燃料-空気混合気の混合が影響を受ける。この際、強い混合(同種の混合気)も、混合気の強い層形成も達成される。更にこの構造が、少なくとも1つの部分通路へ排気ガスを導入し、他の部分通路を絞ることに依存して多少強い排気ガス-空気-燃料-混合気の層形成を達成することを可能とする。それぞれシリンダに複数の吸気弁を配置する場合には、すべての吸気弁のために共通の吸気領域を備え、この領域において、吸気通路を分割する隔壁を終了するように、さもなければ共通の通路部分から出ていくように、シリンダのそれぞれの吸気弁に、2つの平行通路における適当な分割によって自己の吸気を与える可能性がある。後者の場合、隔壁は共通の通路部分を適当に分割することによって両方の平行通路の領域の内部にまで達するので、隔壁の終端部は、ここでもそれぞれ、問題としている吸気弁の弁間隙に密接するまで導かれる。

【0005】国際公開第95/17589号から、適当な鋳物コアによる隔壁が、シリンダヘッドを製造する際に、共に鑄造すること、さもなければ鋳型内へ、他の材料、例えば板打抜き部材から成る適当な構造要素を挿入

すること、及びこれをシリンダヘッドに固定して共に鋳込むことが公知である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明に基づく課題は、上に示した様式のピストン内燃機関を、そのガス交換通路、特にガス吸気通路の形態に関して改善することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明によれば、それぞれシリンダが、少なくとも1つの排気口へと通じる少なくとも1つのガス吸気通路を備え、このガス吸気通路が、少なくとも1つの部分長さにわたり、少なくとも1つの隔壁により少なくとも2つの部分通路に分離されており、この隔壁が、少なくとも1つの部分通路のために、流れ方向に延在するトラフ状の輪郭を備えるピストン内燃機関によって解決される。この際、隔壁によって確定される分割平面が、本質的にシリンダの軸線に対して横に延在するように整向されているのが優れている。前から知られている隔壁の平滑面の形成に対して、本発明により備えられたトラフ状の輪郭が、シリンダ空間内へ流入するマスフローをその流れ方向に対して横にも形成させる可能性を、即ち、高いマスフロー密度を有する「流束」(Straehnen)を生じさせる可能性を供与する。そして例えば、少なくとも排気口の近傍に設けられている、本質的に平行に延びる2つのトラフによって、特に上方の部分通路のために、高められたマスフローを有する2つの部分流を備えることが、またこのマスフローを、こんなスワール形成もしくは縁部に向かうマスフローの望まれない転向を阻止するために、吸気通路の終端領域において吸気通路を貫通する弁軸の両側に案内させることができる。トラフ形状の適当な形成によって、マスフローの先端部分を、燃焼室形成に応じて、シリンダ中央に対して強く、又はシリンダ壁に対して強く転向させることができる。

【0008】一方では、このようなトラフ状の形態を両方の部分通路に関して設けることが、例えば隔壁の波状の横断面によって、基本的には可能であり、トラフ形状を一方の部分通路だけに、例えば上方の部分通路だけに設けることが有効であり、その一方で、他方の部分通路のための隔壁は平坦面に形成される。

【0009】横断面が波状の隔壁の形態は、共に鋳造された隔壁のためにも、しかしながら特に、別個の構造部材、特に別個の板材として鋳込まれた隔壁のためにも、ここで異なる温度域に基づく熱膨張の結果生じる間隔変化を容易に収容することができ、隔壁の破壊もしくは鋳物金属から成る隔壁の溶解を阻止することができるという利点を有する。しかしながら本発明による構想は、鋳造された、又は鋳込まれた隔壁に制限されない。また、後から板材として例えば通路側壁内の鋳込まれたスリットに挿入された隔壁の場合にも、運転技術上の利点も与

えられ、しかしながら、異なる熱膨張によって生じる構造上の問題も解決される。更に本発明の特徴は、従属請求項もしくは以下の記載から読み取ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明を、実施例の概略図により詳細に説明する。

【0011】図1には、部品部分図において、ピストン内燃機関のシリンダヘッド1が図示されている。ピストン内燃機関は、以下に記載した図面の場合には、それぞれ、吸気口3を開放し閉鎖する吸気弁2をそれぞれシリンダが備えている。吸気口3は吸気通路4に設けられており、吸気通路は、図示された実施例の場合には、隔壁5により第1の部分通路4.1及び第2の部分通路4.2へと分割されている。この際隔壁5は、その分割平面により、シリンダの軸線6に対して横に延在し、またその終端縁部7により、吸気弁2の軸8の直前で終了する。しかしながら図5に示したように、隔壁は、その終端領域において、吸気弁2の軸8を側面から包む切欠き部13も備えているので、これにより形成された隔壁べろ部5.1の終端縁部7.1は、吸気口3の領域の近傍にまで導くことができる。

【0012】シリンダ軸線6に対する角度の下に、その隔壁5と共に延在する吸気通路4は、吸気領域9において終了し、この吸気領域は本質的に下方に向かってシリンダ内へ整向された曲部領域によって形成され、吸気口3によって制限されている。

【0013】この配置は、基本的に複数の吸気弁の場合にも、それぞれシリンダに使用可能である。この場合、通っている平行な2つの吸気通路又は鏡面对称的な2つの吸気通路がそれぞれ吸気弁を備えているか、又はしかしながら、先ず中央の通路部分がフォーク状に分割され、適当に延在する2つの平行通路によって、それぞれ、付属のガス吸気弁にまで導かれるかのどちらかである。この実施形の場合には、隔壁5が、同様に適当にフォーク状に分割されることによって、フォーク状の平行通路の内部にまで延びている。「平行通路」という概念は、本発明とのつながりにおいて、厳格に幾何学上の思想で理解されるのではなく、それぞれ複数の吸気弁が適当な吸気通路に設けられているすべての構造形状を含む。

【0014】第1の部分通路4.1内へは、例えば、ここでは詳細に図示されていないが矢印10によって示唆された噴射ノズルが通じているので、部分通路4.1を経て、燃料-空気混合気がシリンダ内へ案内される。部分通路4.2は、空気、排気ガス-空気混合気、空気-燃料混合気、排気ガス-空気-燃料混合気又は還流される排気ガスによって作用されるので、両方の部分通路によって案内される混合気の混合は、共に流れた後迅速に吸気領域9内で行なうことができる。

【0015】下方に位置する部分通路4.2は、自由な

流れ横断面を変化させる手段11、例えば絞り弁11を備えており、この絞り弁はピストン内燃機関の所望の負荷状態に依存して操舵される。

【0016】吸気4によって案内されるガス流の異なる流れ方向は、図1及び図2により、絞り弁11の異なる開放位置のために図示されている。絞り弁11の異なる位置により、上方の弁間隙領域4.3及び下方の弁間隙領域4.4への質量分配が影響を受ける。上方の弁間隙領域4.3による大きな分担質量の場合は、例えば大きな分担質量が、絞り弁11の部分的な閉鎖位置の際に得られるように、ピストン内燃機関のシリンダ内で、ロールスワール（タンブル）が形成され、このロールスワールは、燃焼に有利な影響を与えることができ、望まれる場合には、空気-燃料及び／又は排気ガスの間の安定した層形成を可能にする。閉鎖された下方の部分通路におけるスワール形成は、それ以上に僅かなエンジン負荷（部分負荷）の際の有利な燃焼反応を導く。全負荷の場合は、スワールは何も発生されるべきでなく、即ち両方の部分通路4.1及び4.2は開放されているべきである。

【0017】図1に図示されているように、絞り弁11を介して、下方の部分通路4.2を経る容積流が上方の部分通路4.1を経る容積流に対して縮小される場合には、全質量における大きな分担質量が、下方の弁間隙領域4.4を経て導かれるよりも、上方の弁間隙領域4.3を経てシリンダ内へ導かれる。従って、両方の弁間隙領域に対する負荷質量の分配を介して、シリンダ内で形成されるロールスワールの強さを制御することができる。

【0018】隔壁5を平坦面に形成する場合は、吸気弁2の軸8が、流入するマスフローのために「障害物」として作用し、この障害物により、流れの方向で見て、その背面に適当な剥離スワールが引き起こされる。

【0019】ここで流れ比率を改善するために、隔壁5が少なくとも末端縁部7の近傍領域においてトラフ状の輪郭を備え、この輪郭は、例えば図3による横断面において図示されているように、末端領域が導体14として形成されていることによって形成することができる。これにより、上方の部分通路を経て案内される空気流の先端量が、実際に軸8の両側に案内される2つの部分流に分割される。この際この配置は、トラフ状の形態が、隔壁5の上方の部分通路4.1に向けられた側にだけ設けられており、一方下方の隔壁側は平滑面に形成されている。何故なら、全負荷及び全開にされた部分通路4.2の場合には、弁軸8の後方で形成されるスワールの影響が僅かな影響となるからである。

【0020】図4には、変形例で、隔壁5が両方の部分通路4.1及び4.2に関して横断面で見て波状の輪郭を備える横断面形状が図示されており、この輪郭は上方の部分通路4.1のために再び、部分通路4.1内の空

気流を、本質的に2つの空気流に分割されるように弁軸8の両側に案内するトラフ構造にされる。

【0021】図3による実施形も、図4による実施形も、図1による長手方向断面で図示されているように、隔壁5の部分長さにわたってだけ延在することができるか、又はしかし隔壁5の全長にわたって延在することができるかのどちらかである。

【0022】その際特に、トラフ状の輪郭が隔壁の全長にわたって延在する場合には、図4による実施形は、トラフ状の輪郭を別個の構造部材、例えば別個の板要素として共に鋳造核内へ挿入し固定して、ガス吸気通路を形成するシリンダヘッドの部分と共に鋳込むことができるという利点を有する。これにより、シリンダヘッド材料、例えばアルミニウム、及び隔壁材料、例えば耐熱性の鋼材板の異なる熱膨張は、問題無く収容することができる。図4により横断面として図示された波構造は、しかしながらまた、共に鋳造された隔壁の場合にも、面温度の相違のための異なる熱膨張を相殺する利点を供与する。

【0023】隔壁5の波様式の輪郭によりガス流れの方向に形成されたトラフの適当な案内によって、要求に応じて、ガス吸気口3を経て案内される流れの整向は、シリンダに関して、更にまた横方向に影響を受けることができるので、末端縁部7の領域における適当な形態及びトラフの整向の場合には、特にその際、図5に図示されているように、隔壁5における適当な切欠き部13によって、末端縁部7.1は隔壁べろ部5.1の形状で、吸気領域9の近傍にまで案内されている。隔壁べろ部5.1の適当な成形により、更にまた横方向成分はガス流に影響を与える。

【0024】上に記載した隔壁形態は、ここで流れ整流管の様式による排気ガスの流れの改善が行なわれる場合に、特にまっすぐにガス排気通路の領域で著しい温度の相違が、隔壁と、排気通路を取り囲む冷却されたシリンダヘッド領域との間で生じる場合に、ガス排気通路にも使用することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明により、分割されたガス吸気通路を有するピストン内燃機関のガス交換通路、特にガス吸気通路の形態が改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガス吸気通路及びガス吸気弁を有するシリンダヘッド領域の垂直な部品部分図を示す。

【図2】開放された部分通路を有する図1による配置を示す。

【図3】図1の部分通路を通る線I-Iによる横断面を示す。

【図4】隔壁を変化させた実施形を有する図3に対応する断面を示す。

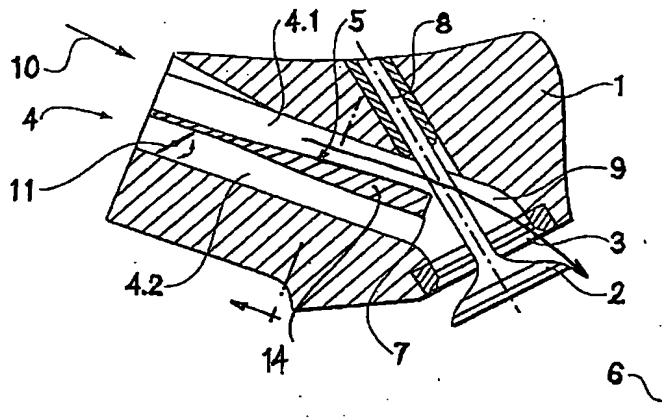
【図5】図1による実施形の変形例を示す。

【符号の説明】

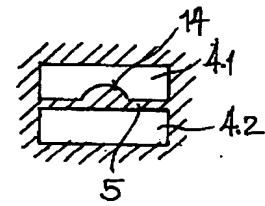
- 1 シリンダヘッド
- 2 吸気弁
- 3 吸気口
- 4 吸気通路
- 4. 1 部分通路
- 4. 2 部分通路
- 5 隔壁

- 6 シリンダの軸線
- 7 終端縁部
- 8 軸
- 9 吸気領域
- 10 矢印
- 11 絞り弁
- 13 切欠き部
- 14 導体

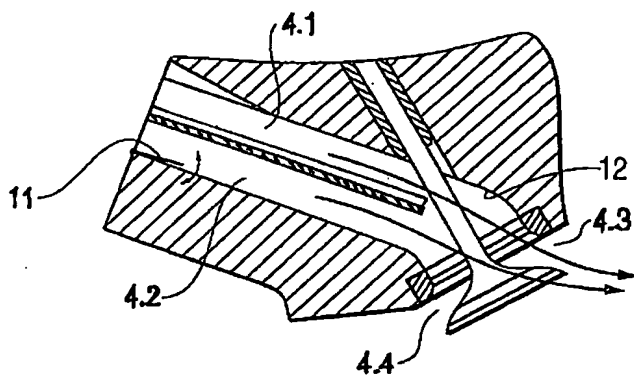
【図1】



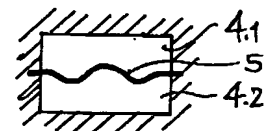
【図3】



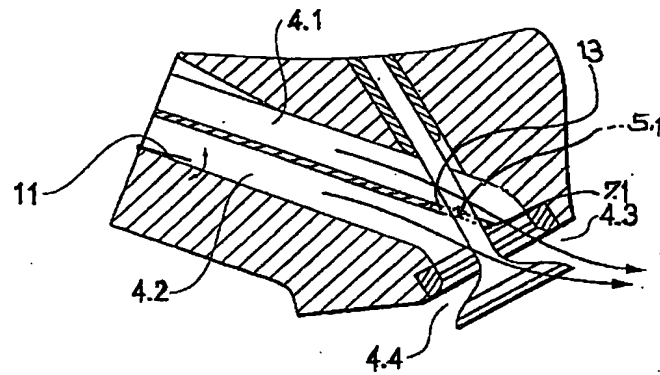
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ベーター・ヴォルタース  
ドイツ連邦共和国、52249エッシェンヴァイ  
ラー、グリュナー・ヴェーク、14アー